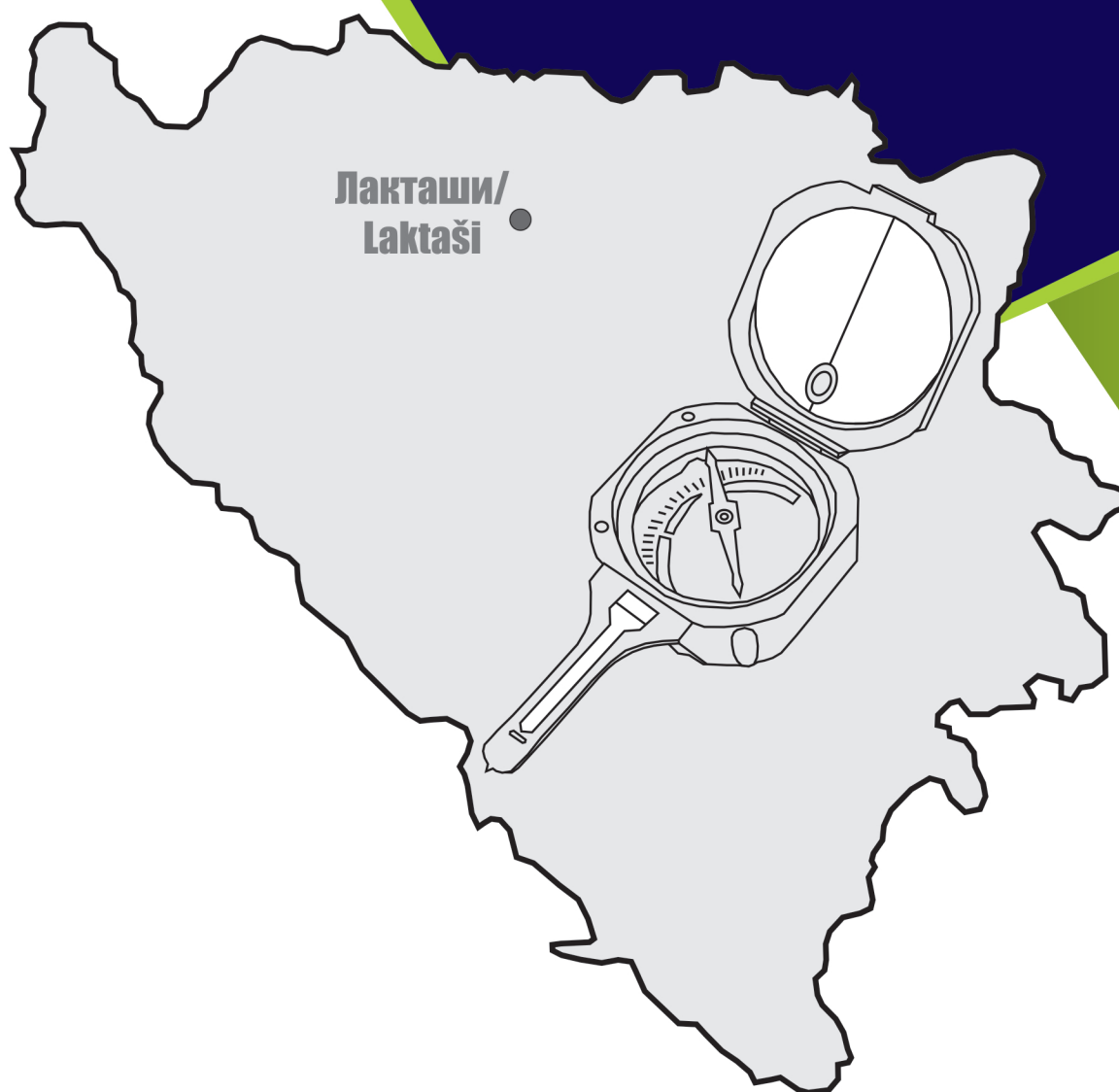


UDRUŽENJE GEOLOGA U BOSNI I HERCEGOVINI
УДРУЖЕЊЕ ГЕОЛОГА У БОСНИ И ХЕРЦЕГОВИНИ

ISSN 1840-4073

ZBORNİK RADOVA
6. KNJIGA SAŽETAKA

ЗБОРНИК РАДОВА
6. КЊИГА САЖЕТАКА



II KONGRES GEOLOGA
BOSNE I HERCEGOVINE
SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM

II КОНГРЕС ГЕОЛОГА
БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ
СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ

ЛАКТАШИ, 2 – 4 ОКТОБАР/ LISTOPAD 2019. GODINE
ЛАКТАШИ, 2 – 4 ОКТОБАР 2019. ГОДИНЕ

UDRUŽENJE/UDRUGA GEOLOGA U BOSNI I HERCEGOVINI
УДРУЖЕЊЕ ГЕОЛОГА У БОСНИ И ХЕРЦЕГОВИНИ

ZBORNİK RADOVA **KNJIGA SAŽETAKA**

ЗБОРНИК РАДОВА **КЊИГА САЖЕТАКА**



II KONGRES GEOLOGA BOSNE I HERCEGOVINE
SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM

II КОНГРЕС ГЕОЛОГА БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ
СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ

Knjiga 6 / Књига 6

LAKTAŠI, 2 – 4 OKTOBAR/ LISTOPAD 2019. GODINE
ЛАКТАШИ, 2 – 4 ОКТОБАР 2019. ГОДИНЕ

IZDAVAČ:

Udruženje/udruga geologa
u Bosni i Hercegovini

Glavni i odgovorni urednik:
Branko Ivanković dipl. inž. geol.

Urednici:

Prof. dr. sc. Ferid Skopljak
Prof. dr. sc. Aleksej Milošević
Doc. dr. sc. Elvir Babajić
Mr. sc. Alojz Filipović

Tehnički urednik:
Dalibor Grubor

Štampa:
Štamparija Grafix, Banja Luka

Tiraž:
200 primjeraka

**Za podatke i način prezentovanja
odgovorni su autori**

Pokrovitelji

GIM GEOTEHNIKA d.o.o. Banja luka
GEOAVAS d.o.o Sarajevo

Donatori

Z.P. RUDNIK I TERMOELEKTRANA
UGLJEVIK, a.d. Ugljevik
IBIS-INŽENJERING d.o.o. Banja Luka
ZAGREBINSPEKT d.o.o. Mostar
VODOVOD I KANALIZACIJA
BIJELJINA a.d. Bijeljina
GEOCON d.o.o. Čitluk
GEO-MARIĆ d.o.o. Mostar
KRIPTOS d.o.o. Milići
ARCELORMITTAL d.o.o. Prijedor
RUDNICI ŽELJEZNE RUDE LJUBIJA
a.d. Prijedor
RUDNICI BOKSITA JAJCE, Jajce
ZAVOD ZA VODOPRIVREDU d.d.
Sarajevo
VERANO MOTORS d.o.o. Banja Luka
BH BUŠENJE d.o.o. Tuzla
CTU-IPKIN d.o.o. Bijeljina
GEOTEHNOS d.o.o. Sarajevo

ИЗДАВАЧ:

Удружење геолога
у Босни и Херцеговини

Главни и одговорни уредник:
Бранко Иванковић дипл. инж. геол.

Уредници:

Проф. др Ферид Скопљак
Проф. др Алексеј Милошевић
Доц. др Елвир Бабајић
Мр Алојз Филиповић

Технички уредник:
Далибор Грубор

Штампа:
Штампарија Grafix, Бања Лука

Тираж:
200 примјерака

**За податке и начин презентовања
одговорни су аутори**

Покровитељи

ГИМ ГЕОТЕХНИКА д.о.о. Бања лука
ГЕОАВАС д.о.о Сарајево

Донатори

З.П. РУДНИК И ТЕРМОЕЛЕКТРАНА
УГЉЕВИК, а.д. Угљевик
ИБИС-ИНЖЕЊЕРИНГ д.о.о. Бања Лука
ЗАГРЕБИНСПЕКТ д.о.о. Мостар
ВОДОВОД И КАНАЛИЗАЦИЈА
БИЈЕЉИНА а.д. Бијељина
ГЕОКОН д.о.о. Читлук
ГЕО-МАРИЋ д.о.о. Мостар
КРИПТОС д.о.о. Милићи
АРЦЕЛОРМИТТАЛ д.о.о. Приједор
РУДНИЦИ ЖЕЉЕЗНЕ РУДЕ ЉУБИЈА
а.д. Приједор
РУДНИЦИ БОКСИТА ЈАЈЦЕ, Јајце
ЗАВОД ЗА ВОДОПРИВРЕДУ д.д.
Сарајево
ВЕРАНО МОТОРС д.о.о. Бања Лука
БХ БУШЕЊЕ д.о.о. Тузла
ЦТУ-ИПКИН д.о.о. Бијељина
ГЕОТЕХНОС д.о.о. Сарајево

ORGANIZACIONI ODBOR

Branko Ivanković, dipl.inž.geol.

Prof. dr.sc. Ferid Skopljak

Mr. sc. Alojz Filipović

Prof. dr. sc. Zehra Salkić

Prof. dr.sc.Kenan Mandžić

Prof. dr. sc. Aleksej Milošević

Doc. dr. sc. Elvir Babajić

Mr. sc. Ćazim Šarić

Mr. sc. Sabit Begić

Svetlana Renovica, dipl.inž.geol.

Dragan Mitrović, dipl.inž.geol.

Evica Golić-Divković, dipl.inž.geol.

Željko Zubac, dipl.inž.geol.

Cvjetko Sandić, dipl.inž.geol.

Pero Jokanović, dipl.inž.geol.

Silvana Radulović, dipl.inž.geol.

Josip Marinčić, dipl.inž.geol.

Dragan Marjanović, dipl.inž.geol.

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

Бранко Иванковић, дипл.инж.геол.

Проф. др Ферид Скопљак

Мр Алојз Филиповић

Проф. др Зехра Салкић

Проф. др Кенан Манџић

Проф. др Алексеј Милошевић

Доц. др Елвир Бабајић

Мр Ћазим Шарић

Мр Сабит Бегич

Светлана Реновица, дипл.инж.геол.

Драган Митровић, дипл.инж.геол.

Евица Голић-Дивковић,
дипл.инж.геол.

Жељко Зубац, дипл.инж.геол.

Џвјетко Сандић, дипл.инж.геол.

Перо Јокановић, дипл.инж.геол.

Силвана Радуловић, дипл.инж.геол.

Јосип Маринчић, дипл.инж.геол.

Драган Марјановић, дипл.инж.геол.

NAUČNI ODBOR

Akademik Neđo Đurić,
ANURS – predsjednik naučnog
odbora

Prof. dr.sc. Enver Mandžić,
redovni član ANUBiH

Prof.dr.sc. Hazim Hrvatović,
dopisni član ANUBiH

Prof. dr. sc. Tea Kolarov-Jurkovšek

Prof. dr. sc. Sejfudin Vrabac

Prof. dr.sc. Zoran Stevanović

Prof. dr.sc. Ranko Cvijić

Prof. dr. sc. Zoran Nakić

Prof. dr. sc. Blažo Boev

Dr. sc. Slobodan Miko

Prof. dr. sc. Dragoman Rabrenović

Prof. dr. sc. Izet Žigić

Prof. dr. sc. Ljupko Rundić

Dr .sc. Slobodan Radusinović

Dr.sc. Stjepan Ćorić

Dr. sc. Miloš Bavec

НАУЧНИ ОДБОР

Академик Неђо Ђурић,
АНУРС – председник научног
одбора

Проф. др Енвер Манџић,
редовни члан АНУБИХ

Проф.др Хазим Хрватовић,
дописни члан АНУБИХ

Проф. др Теа Коларов-Јурковшек

Проф. др Сејфудин Врабац

Проф. др Зоран Стевановић

Проф. др Ранко Цвијић

Проф. др Зоран Накић

Проф. др Блажо Боев

Др Слободан Мико

Проф. др Драгоман Рабреновић

Проф. др Изет Жигић

Проф. др Љупко Рундић

Др Слободан Радусиноввић

Др Стјепан Ћорић

Др Милош Бавец

SADRŽAJ **САДРЖАЈ**

Table of Contents

PLENARNI RADOVI / ПЛЕНАРНИ РАДОВИ	1
 KONODONTI PROFILA TEOČAK: GRANICA PERM-TRIJS	
Tea Kolar-Jurkovšek, Hazim Hrvatović, Dunja Aljinović, Galina P. Nestell, Bogdan Jurkovšek, Ferid Skopljak	2
 RIFT RELATED ORE-FORMING PROCESSES IN THE EARLY HISTORY OF NEOTHETYS	
Hrvatović, H. & Palinkaš, A.L.	5
 ТРЕНУТНО СТАЊЕ И ПЕРСПЕКТИВЕ ГЕОЛОШКИХ ИСТРАЖВАЊА У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ	
Бобан Јоловић	10
 FUNDAMENTALNA GEOLOGIJA / ФУНДАМЕНТАЛНА ГЕОЛОГИЈА	11
 ŽELJEZOVITI KONGLOMERATI LAŠVANSKE FORMACIJE (SARAJEVSKO-ZENIČKI BAZEN)	
Hrvatović, H., Šarić, Č., Filipović, A., Demir, V., Mujkić F., Jaganjac, N. i Nikolić, T.....	12
 ANDEZITI ČELEBIĆA-OKOLORUDNE IZMENE I POJAVLJIVANJE GRANATA	
Danica Srećković-Batočanin, Suzana Erić, Dragan Djordjević, Dragana Stojanović i Rajko Kondžulović	17
 BADENSKA FAUNA IZ VELIKOG IZVORA KOD ZAJEČARA (ISTOČNA SRBIJA, DAKIJSKI BAZEN)	
Meri Ganić	28
 ПРИРОДНИ ЗЕЛОТИ, НАЧИН ПОЈАВЉИВАЊА И МОГУЋНОСТ ПОЈАВА НА ТЕРЕНИМА СЈЕВЕРОИСТОЧНЕ БОСНЕ	
М.Тодоровић, Р.Бјелановић, Г.Симић, Б.Голић	30
 MINERALOŠKE I PETROLOŠKE KARAKTERISTIKE BIGRENE AKUMULACIJE „BELI IZVORAC“ KOD MAJDANPEKA (ISTOČNA SRBIJA)	
Natalija Batočanin, Ivana Carević, Violeta Gajić	32

ON FORMATION OF THE IRON GATES: NEW INFERENCES FROM APATITE U-Th/He THERMOCHRONOLOGY

Uroš Stojadinović, Marinko Toljić, Nemanja Krstekanić, Tamara Bogdanović 40

PALEOZOJSKA PALEOGEOGRAFSKA I TEKTONSKA EVOLUCIJA
APULIJA/ADRIJA MIKROPLOČE – POSTOJI LI UTICAJ VARISCIJSKE
KONVERGENCIJE ILI NE?

D. Spahić, B. Glavaš-Trbić, T. Gaudenyi, M. Poznanović-Spahić..... 42

VARDAR ZONE: NEW INSIGHTS INTO THE TECTONO-DEPOSITIONAL
SUBDIVISION

Marinko Toljić, Uroš Stojadinović, Nemanja Krstekanić 47

RAZUMJEVANJE MEHANIZMA POST-SREDNJEMIOCENSKE INVERZIJE U
CENTRALNIM DINARIDIMA NA PRIMJERU SARAJEVSKO-ZENIČKOG I
KONJIČKOG BASENA

Vedad Demir, Liviu Matenco, Marianne van Unen, Hazim Hrvatović..... 48

KEMIZAM I GEOTEKTONSKI SKLOP SREDNJETRIJASKIH VULKANSKIH I
VULKANOKLASTIČNIH STIJENA DONJEG PAZARIŠTA U HRVATSKOJ I
BOSANSKOG GRAHOVA U BOSNI I HERCEGOVINI

Smirčić Duje, Garašić Vesnica, Aljinović Dunja, Barudžija Uroš..... 53

NOVI REZULTATI ISTRAŽIVANJA LEŽIŠTA KOMPLEKSNE RUDE OLOVA, CINKA
I BARITA NA PODRUČJU BOROVICE (OPĆINA VAREŠ)

Hrvatović, H. i Kamberović, E..... 59

GENEZA I GEOHEMIJSKA DISTRIBUCIJA BARIJA U TLU OKOLINE MAGLAJA

Samir Ustalić, Elvir Babajić, Alisa Babajić, Želka Stjepić-Srkalović, Dado Srkalović 62

DONJOMIOCENSKI (OTNANAG-KARPATSKI) KLASTIČNI I KLASTIČNO-
KARBONATNI ŠELF JUGOISTOČNOG DELA CENTRALNOG PARATETISA,
NAFTNO-GASNO POLJE MALJUREVAC-BUBUŠINAC (DRMLJANSKA DEPRESIJA,
STIG, SRBIJA)

Radmilo Jovanović 66

CONODONTS OF SLOVENIA

Tea Kolar-Jurkovšek, Bogdan Jurkovšek..... 69

**ФАЦИЈАЛНА АНАЛИЗА МИОЦЕНСКИХ СЕДИМЕНАТА ШИРЕГ ПОДРУЧЈА
СРЕМА (СРБИЈА)**

Даница Ашанин 72

**STRATIGRAFSKA REVIZIJA GORNJEG BADENA RAKOVIČKOG POTOKA KOD
BEOGRADA (CENTRALNI PARATETIS , SRBIJA)**

Gordana Jovanović, Sejfudin Vrabac, Stjepan Ćorić 76

**TRAGOVI PREDACIJA NA SREDNJOMICENSKIM (BADENSKIM) SKAFOPODIMA IZ
VIŠNJICE KOD BEOGRADA (SRBIJA)**

Gordana Jovanović, Jovica Jovanović..... 80

MIOCEN PROFILA BUŠOTINE DH-1 KOD LUKAVCA (TUZLANSKI BAZEN)

Izudin Đulović, Sejfudin Vrabac, Elvir Babajić, Eldar Jašarević & Nermin Taletović 84

**OD MORA PARATETISA DO JEZERA PANON: BIOSTRATIGRAFIJA,
PALEOEKOLOGIJA I PALEOGEOGRAFIJA MIOCENA U BUŠOTINI KC-4, ZAPADNA
SRBIJA**

**Ljupko Rundić, Jelena Stefanović, Natalija Batoćanin, Violeta Gajić, Nebojša Vasić, Stjepan
Ćorić 88**

**O JEZERSKOJ UGLJENOJ SERIJI I SREDNJOMIOCENSKOJ MORSKOJ
TRANSGRESIJI NA PODRUČJU JANJARI-ATMAČIĆI (UGLJEVIK-ISTOK)**

Ljupko Rundić, Svetlana Renovica 91

**СЛИЧНОСТИ И РАЗЛИКЕ ЛИТОТИПОВА КОЛУБАРСКОГ И КОСТОЛАЧКОГ
БАСЕНА**

Драгана Животић, Ана Ристић, Ксенија Стојановић 95

GEOLOŠKA I GEOMORFOLOŠKA ANALIZA ŠIREG PODRUČJA VAREŠA

A. Begić, A. Baraković, D. Baraković, S. Begić 97

**GEOMORFOLOŠKI TRAGOVI PLEISTOCENSKE LEDNIČKE EROZIJE NA PLANINI
VISOČICI**

Toni Nikolić..... 99

GEOEKOLOŠKO VREDNOVANJE RELJEFA KANJONA RAKITNICE

Alen Lepirica, Senad Gutić..... 102

FILITI PLANINE GOLIJE – OBJEKTI GEONASLEĐA

Ljiljana Grujić-Tešić, Jovan Kovačević 105

HRVATSKA GEOLOŠKA BAŠTINA VEZANA UZ POVIJESNO RUDARENJE

Marta Mileusnić, Ana Maričić, Michaela Hruškova Hasan..... 112

DIVERZITET KARSTNIH POJAVA

Milorad Kličković..... 116

**METODOLOGIJA VREDNOVANJA I KATEGORIZACIJE OBJEKATA GEONASLEĐA
PRIMENJENA NA PODRUČJU GOLIJE I PEŠTERA**

**Ljiljana Grujić, Dragoman Rabrenović, Jovan Kovačević, Nataša Gerzina Spajić, Nevenka
Đerić..... 122**

ALTERACIJA TUFA IZ LEŽIŠTA LAPORACA TREŠNJA (POPOVAC, SRBIJA)

Željana Sekulić, Vladimir Simić, Suzana Erić, Nevena Andrić 130

PRIMJENJENA GEOLOGIJA / ПРИМЈЕЊЕНА ГЕОЛОГИЈА 133

**3D GEOLOŠKI MODELI: OD 3D PRIKAZA GEOLOŠKE GRAĐE PODZEMLJA DO
PROJEKTIRANJA NOVIH ISTRAŽNIH RADOVA I PRONALASKA NOVIH REZERV
MINERALNIH SIROVINA**

**Pavičić, Ivica; Dragičević, Ivan; Deljak, Gordana; Crnoja Filip; Radovac, Tihomir; Bojčetić
Željko..... 134**

**MOGUĆNOSTI UPOTREBE NEMETALIČNIH MINERALNIH SIROVINA U PROCESU
ORGANSKE PROIZVODNJE**

Cvetko Živković, Jelena Kokot 136

KARTA SKLOPNOSTI TERENA KA KLIJEŽEŃU OPŠTINE VIŠEGRAD

Цвјетко Сандић, Ковиљка Лека..... 142

**UPOREDNA ANALIZA REZULTATA PRETHODNIH ISTRAŽIVANJA I
ISTRAŽIVANJA IZVEDENIH 2019. g. NA LEŽIŠTU OSTRUŽNJA, STANARI**

Jovana Ječmenica, Slobodanka Lazarev, Dušan Simić, Stevan Lončar 145

EIT RAWMATERIALS KIC, GEOERA AND OTHER OPPORTUNITIES FOR
COLLABORATION FOR GEOSCIENCE INSTITUTIONS IN CENTRAL AND SE
EUROPE

Bavec Miloš, Šolar V. Slavko, Vidović Jelena, Zajc Benda Tina, Šolc Urša & Simić Barbara .. 146

UTICAJ CIRKULARNE EKONOMIJE NA MINERALNU EKONOMIJU I
FUNKCIONISANJE MINERALNOG SEKTORA

Radule Tošović..... 150

NEKI ASPEKTI UTICAJA DIGITALNOG POSLOVANJA NA UPRAVLJANJE
MINERALNIM PROJEKTIMA

Radule Tošović..... 155

FORMACIONA ANALIZA PODGRADAČKO-JOGUNOVAČKOG OFIOLITSKOG
BLOKA NA SJEVERU KOZARE ZA POTREBE ISTRAŽIVANJA GRAĐEVINSKOG
KAMENA

Aleksej Milošević, Ranko Cvijić..... 158

PLITKI GEOTERMALNI POTENCIJAL SA VERTIKALNIM ZATVORENIM
SISTEMIMA: TRI STUDIJSKA PRIMERA IZ ALPSKOG PROSTORA

**Dušan Rajver, Alessandro Casasso, Pietro Capodaglio, Charles Maragna, Joerg Prestor, Charles
Cartannaz and Jernej Jež..... 159**

INŽENJERSKOGEOLOŠKI I GEOMEHANČKI USLOVI IZGRADNJE TUNELA
„BRADINA“ NA KORIDORU VC

Safet Mutapčija, Selma Gosto, Mevludin Karzić, Belmin Bektić, Elvir Babajić..... 163

PHASE TRANSITIONS OF SILICA IN DIATOMITE FROM BESISTE (NORTH
MACEDONIA) DURING THERMAL TREATMENT

Arianit Reka, Blagoj Pavlovsk, Blazo Boev, Ivan Boev, Petre Makreski..... 166

KORELACIJA GORNJOMIOCENSKIH LITOSTRATIGRAFSKIH JEDINICA JUŽNOG
DELA PANONSKOG BASENA

Filip Anđelković, Dejan Radivojević..... 169

STRATIGRAFSKI I PALEOEKOLOŠKI ZNAČAJ ŠKOLJAKA RODA CORBICULA U
KVARTARNIM NASLAGAMA SRBIJE

Draženko Nenadić, Dr. Slobodan Knežević, Dr. Katarina Bogićević, Dr. Barbara Radulović.. 173

GRANATI U ALUVIONU LEŠNICE, PLANINA CER

Milošević Maja, MSc Kostić Bojan, Dr Vulić Predrag, MSc Jelić Ivana 177

PERMANENTNO GNSS OSMATRANJE U MULTIDISCIPLINARNIM
ISTRAŽIVANJIMA

**Biljana Stamatović, Vladimir Bulatović, Zoran Sušić, Ivan Aleksić, Gojko Nikolić, Kruna
Ratković, Marko Simeunović, Tomo Popović, Milica Vukotić, Veselin Vukotić 183**

GREŠKA INKLINACIJE KOD DEPOZICIONE REMANENTNE MAGNETIZACIJE

Mirko Petković, Vesna Cvetkov 185

ОПЕРАЦИОНА ГЕОЛОШКА ИСТРАЖИВАЊА КВАЛИТАТА БОКСИТА НА
ПОДРУЧЈУ МИЛИЋИ-СРЕБРЕНИЦА

М.Тодоровић, Р.Бјелановић, Г.Симић, Б.Голић 189

MINERAL POTENTIAL OF MINING AND PROCESING TAILINGS IN THE ESEE
REGION

Robert Šajn, Aleksandra Trenchovska 191

DOLOMITI PLJEŠEVCA (KISELJAK, BiH): KVALITATIVNO-KVANTITATIVNE
ODLIKE I DOMEN PRIMJENE

Viktorija Musa, Adi Redžić, Armin Hasić, Elvir Babajić 194

UČEŠĆE SRBIJE NA PROJEKTU RESEERVE

Vladimir Simić, Ivica Ristović, Rade Jelenković, Dragana Životić, Zoran Draško 197

PLANIRANJE SNABDEVANJA AGREGATIMA – PRIMER SRBIJE

Vladimir Simić, Dragana Životić, Zoran Miladinović, Nevena Andrić 201

ДОКУМЕНТАЦИОНИ ГЕОЛОШКИ РЕЗУЛТАТИ – НИВО ПРЕЛИМИНАРНЕ
ГЕОЛОШКЕ ПРОГНОЗЕ ПАРАМЕТАРА КВАЛИТЕТА УГЉА У ПРОЦЕСУ
ХОМОГЕНИЗАЦИЈЕ

Гојак Зорица 205

GEOTERMALNI POTENCIJALI FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE, SADAŠNJE
KORIŠTENJE I REGULATORNI OKVIR

Ferid Skopljak, Natalija Samardžić, Hazim Hrvatović, Čazim Šarić 206

HIPERALKALNE TERMOMINERALNE VODE LJEŠLJANA, BOSNA I
HERCEGOVINA

Neven Miošić, Natalija Samardžić, Hazim Hrvatović, Ferid Skopljak 212

ISTRAŽIVANJE DUBOKOG I PLITKOG GEOTERMALNOG POTENCIJALA NA
ZAGREBAČKOM PODRUČJU

Staša Borović, Kosta Urumović, Josip Terzić..... 222

STANJE I MJERE ZAŠTITE IZVORIŠTA NA PODRUČJU TUZLANSKOG KANTONA

Dinka Pašić-Škripić, Izet Žigić..... 227

HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE VODONOSNIKA VODNIH TIJELA
STUDEŠNICA I KRABAŠNICA LOCIRANIH U ZAŠTIĆENOM PEJZAŽU PLANINE
KONJUH

Izet Žigić, Dinka Pašić-Škripić..... 229

RANJIVOST I RIZIK OD ZAGAĐENJA PODZEMNIH VODA U BUNARSKOM
SISTEMU „NEREZI – LEPENAC”, GRAD SKOPJE

Zlatko Ilijovski, Stojan Mihailovski, Marija Makeshoska 231

HIDROHEMIJSKE ODLIKE TERMALNIH VODA U SLIVU RIJEKE KRIVAJE

Ćazim Šarić, Ferid Skopljak, Izet Žigić, Dinka Pašić-Škripić 232

GEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE SJEVEROISTOČNOG OBODA
ZENIČKO-SARAJEVSKOG BASENA

Ćazim Šarić, Ferid Skopljak 234

DETERMINATION OF THE PRESENCE OF NANO-PLASTIC IN BOTTLED DRINKING
WATER IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA BY APPLYING THE SEM-EDX
METHOD

Ivan, B., Mirakovski, D., Lazarova, M., Arianit, R., Blazo, B..... 235

TRANSBOUNDARY CONTAMINATION RISK ASSESSMENT AND MODELLING IN
THE DRAVA RIVER FLOODPLAIN

Robert Šajn, Jasminka Alijagić, Győző Jordán, Josip Halamić 238

SEDIMENT-QUALITY INFORMATION, MONITORING AND ASSESSMENT SYSTEM
TO SUPPORT TRANSNATIONAL COOPERATION FOR JOINT DANUBE BASIN
WATER MANAGEMENT – SIMONA PROJECT

Jasminka Alijagić 239

THE CONDITIONS OF THE WATER INFLOW IN THE PIT „ŠUTA RASOVAČA“, THE
LEAD/ZINC ORE deposit „LECE“, AND APPLIED SYSTEM OF DEWATERING

Vaso Kitanović, Zoran Popović, Ljiljana Popović..... 240

ZNAČAJ IZBORA GEOMEHANIČKIH PARAMETARA ZA GEOTEHNIČKE
PRORAČUNE

Kenan MANDŽIĆ, Adnan IBRAHIMOVIĆ, Enver MANDŽIĆ 244

INŽENJERSKOGEOLOŠKE I GEOTEHNIČKE KARAKTERISTIKE KLIZIŠTA U
NASELJU LIPOVICE, OPĆINA KALESIJA

Jasenko Čomić, Aida Hrustić 247

GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA KAO PREDSTUDIJA ZA IZRADU URBANISTIČKIH
PLANOVA NEKAD I SAD

Petar Begović, Branko Ivanković, Aleksej Milošević..... 250

REZULTATI GEOLOŠKIH I GEOTEHNIČKIH ISTRAŽIVANJA ZA NIVO GLAVNOG
GRAĐEVINSKOG PROJEKTA REGIONALNE DEPONIJE „KALENIĆ” – I FAZA
GRADNJE

Dragana Savic, Petar Isaković, Dejan Živkovic, Dejan Nikolic 251

GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA ZA IZGRADNJU TS LEMUGUR U
TANZANIJU

Ermedin Halilbegović..... 252

UTICAJ AKUMULACIJE ZAOVINE NA KLIZIŠTE „MANDIĆI“

Danijela Božić, Marijana Petrović..... 254

ZNAČAJ PRIMJENE GEOTEHNIČKIH STANDARDI (EUROCODE 7 I 8) U
RADOVIMA REKONSTRUKCIJE SAVSKOG NASIPA

Despotović Dragan 255

PROJEKT ISSAH – HIDROGEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA PRAPORA ISTOČNE
HRVATSKE

**Kosta Urumović, Marco Pola, Ivica Pavičić, Staša Borović, Vedran Rubinić, Jasmina Lukač
Reberski, Ivan Kosović 257**

BANJA GATA – NEISKORIŠĆENI POTENCIJAL

Petar Begović, Branko Ivanković..... 262

ГЕОТЕХНИЧКА ИСПИТИВАЊА, УЗРОЦИ НАСТАНКА И МОГУЋНОСТИ
САНАЦИЈЕ КЛИЗИШТА НА ПОРУЧЈУ МЗ ГРБАВЦИ, ГРАД ГРАДИШКА

Бранко Иванковић, Срђан Рајак, Петар Беговић, Драган Марјановић, Наташа Бајић,
Далибор Грубор 263

HIДРОГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗАШТИЋЕНОГ ПОДУЧЈА „ТРЕБЕВИЋ“

Ferid Skopljak, Đenari Ćerimagić..... 264

POKROVITELJI / ПОКРОВИТЕЉИ 269

DONATORI / ДОНАТОРИ..... 273

DETERMINATION OF THE PRESENCE OF NANO-PLASTIC IN BOTTLED DRINKING WATER IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA BY APPLYING THE SEM-EDX METHOD

Ivan, B¹., Mirakovski, D¹., Lazarova, M. ¹, Arianit, R.,² Blazo, B¹

¹Faculty of Natural and Technical Sciences, “Goce Delcev” University, Stip, R. of Macedonia
blazo.boev@ugd.edu.mk

² Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Tetovo, Tetovo, R. of Macedonia

Key words: nano plastic, scanning electronic microscopy, drinking water

Abstract

The material presents the preliminary results of the testing for the presence of micro plastic (nano-particles) in the bottled drinking water in Macedonia by applying the method SEM-EDX. The term plastic refers to any synthetic or semi-synthetic polymer with thermo-plastic or thermal characteristics, which can be synthesized from hydrocarbons or biomass. The production of plastic mass exponentially increases with the increase in its application, from 1 million tons in 1945 to over 300 million tons in 2014. Some of the characteristics of plastic arising from the very process of its production can pose a problem in the environment. Its low weight contributes to its spread over very large distances, while at the same time it is resistant to the processes of surface degradation. These characteristics are a consequence of its chemical structure. In many cases, this incoherent hydrocarbon chain structure may be food for a particular type of microorganisms. The plastic is also fragmented into small particles by means of photo-oxidative mechanisms). These small micro particles or nano-particles of plastic can be found in many parts of the environment (water, soil, food) and they very easily pass through the gastrointestinal tract.

The increase in the production of plastic is also associated with the increased environmental pollution. The first reports date from the early 1970s and they are mainly about the pollution in the world's oceans, and more recently plastic contamination has been reported in freshwater lakes, inland seas, rivers, wetlands and organisms from plankton to whales (and almost all species in-between). With the increased presence of pollution in the external environment, more and more researchers are examining the presence of plastic in various foods. Fish, shells, beer and sea salt are among those most investigated. A study of pollution of tap water with plastic has been conducted at a global level (a total of 159 samples from seven geographic regions, covering five continents).

Methodology and results

The methodology of work anticipates filtration of bottled water through a fiber filter with filter openings of less than 10 microns, drying of the filter and putting it into the electron microscope chamber.

The electronic microscope is a team TESCAN SEM VEGA3 LMU with an Oxford EDX detector.

The research of such prepared filters shows the presence of particles of nano-plastic with dimensions smaller than 10 microns (Fig. 1 and Fig. 2).

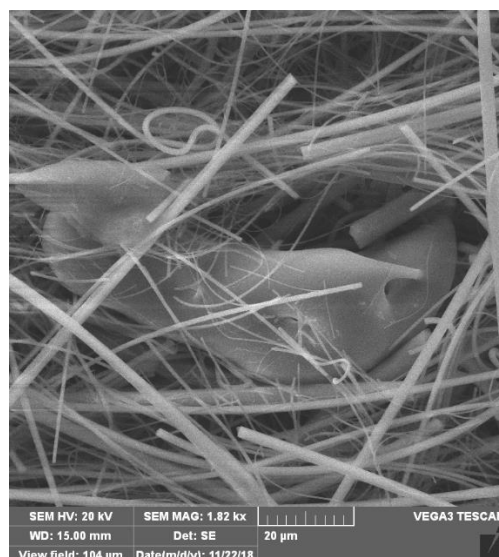


Fig.1. SEM photograph of nano-plastic

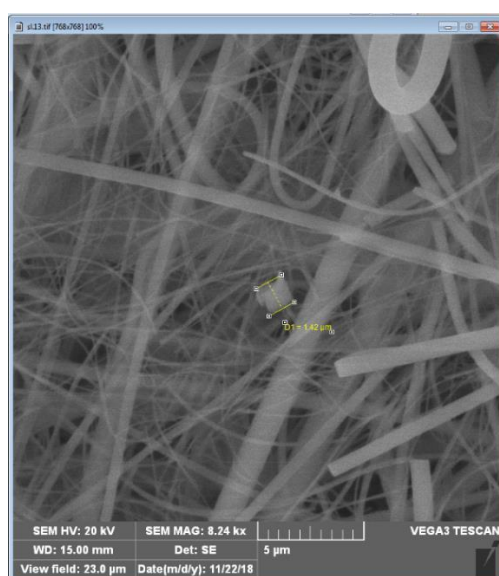


Fig.2. SEM photograph of nano-plastic

Conclusion

Preliminary investigations of the presence of plastic nano-particles in bottled drinking water in Macedonia with the application of the SEM-EDS method show the presence of plastic particles with dimensions less than 10 microns.

References

1. Brennecke, D., E. C. Ferreira, T. M.M. Costa, D. Appel, B. A.P. de Gama, and M. Lenz (2015). Ingested microplastics are translocated to organs of the tropical fiddler crab *Uca rapax*. *Marine Pollution Bulletin*, 96, 491-495.
2. Carpenter, E.J. and K. L. Smith (1972). Plastics on the Sargasso Sea surface. *Science*, 175, 1240-1241.
3. Erni-Cassola, G., M. I. Gibson, R. C. Thompson, and J. Christie-Oleza (2017). Lost, but found with Nile Red: a novel method to detect and quantify small microplastics (20µm-1mm) in environmental samples, *Environmental Science & Technology*, 51, 13641-13648.

4. Hidalgo-Ruz, V., L. Gutow, R. C. Thompson, and M. Thiel (2012). Microplastics in the marine environment: A review of the methods used for identification and quantification. *Environmental Science & Technology*, 46, 3060-3075.
5. Horton, A. A., A. Walton, D. J. Spurgeon, E. Lahive, and C. Svendsen (2017). Microplastics in freshwater and terrestrial environments: Evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities. *Science of the Total Environment*, 586, 127-141.
6. Kosuth, M., S. A. Mason, and E. V. Wattenberg (2018). Anthropogenic contamination of tap water, beer, and sea salt. *PLOS One*, in review.
7. Liebezeit G. and E. Liebezeit (2014) Synthetic particles as contaminants in German beers. *Food Additives & Contaminants*, 31, 1574-1578.
8. Lusher, A. L., P. C. H. Hollman, and J. J. Mendoza-Hill (2017). Microplastics in fisheries and aquaculture: status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*. No. 615. Rome, Italy.
9. Maes, T., R. Jessop, N. Wellner, K. Haupt, and A. G. Mayes (2017). A rapid-screening approach to detect and quantify microplastics based on fluorescent tagging with Nile Red. *Scientific Reports*, 7, 44501-44511.
10. PlasticsEurope (2015). *Plastics – The Facts 2015: An analysis of European plastics production, demand and waste data*.
11. Renner, G., T. C. Schmidt, and J. Schram (2018). Analytical methodologies for monitoring micro(nano)plastics: which are fit for purpose? *Environmental Science & Health*, 1, 55-61.
12. Schymanski, D., C. Goldbeck, H.-U. Humpf, and P. Furst (2018). Analysis of microplastics by micro-Raman spectroscopy: Release of plastic particles from different packaging into mineral water. *Water Research*, 129, 154-162.
13. Sharma, S. and S. Chatterjee (2017). Microplastic pollution, a threat to marine ecosystem and human health: a short review. *Environmental Science Pollution Research*, 24, 21530-21547.
14. UNEP (2016). *Marine plastic debris and microplastics: global lessons and research to inspire action and guide policy change*. United Nations Environment Programme, Nairobi
15. Van Cauwenberghe, L. and C. R. Janssen (2014). Microplastics in bivalves cultured for human consumption. *Environmental Pollution*, 193, 65-70.
16. Yang, D., H. Shi, L. Li, K. Jabeen, and P. Kolandhasamy (2015). Microplastic Pollution in Table Salt from China. *Environmental Science & Technology*, 49, 13622-13627.